



TITLE:

15. WT-IIIトカマクにおける電子サイクロトロン輻射の計測(京都大学理学部物理学第一教室,修士論文題目・アブストラクト(1987年度)その2)

AUTHOR(S):

山崎, 晃

CITATION:

山崎, 晃. 15. WT-IIIトカマクにおける電子サイクロトロン輻射の計測(京都大学理学部物理学第一教室,修士論文題目・アブストラクト(1987年度)その2). 物性研究 1988, 50(6): 1050-1051

ISSUE DATE:

1988-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/93378>

RIGHT:

過程，成長機構解明への糸口を見つけることを目的としている。実験では電極入りで，セシウム，水素ガスと同時にバッファガスとして1気圧程度のヘリウムを封入したセルを製作し用いた。セシウム原子の励起にはAr レーザー光（457.9 nm）を主として用いたがこの波長は光電子放出の効率がよく，他のレーザー光による Harpooning 効果の増加は生じないことが確認できた。比較的高温の下で，レーザースノーを電界により集めると電極上で樹枝状結晶が生成されるが，この結晶はフラクタルであることが見いだされた。この現象を単純化したモデルにより計算機シミュレーションを行ったところ，類似の形が再現できた。実験結果とフラクタル次元を比較することによりフラクタル結晶の成長がVLS機構によるものであると推測された。

15. WT-III トカマクにおける電子 サイクロトロン輻射の計測

山 崎 晃

電子サイクロトロン第2高調波輻射（ECE）は，トカマクプラズマの電子温度の時間発展及び空間分布を測定する有力な手段となっているが，ECEのスペクトルは，電子の速度分布関数に非常に敏感であり，ECE スペクトルに基いて速度分布関数を推定することができる。WT-III では高周波電流駆動の実験を行っており，高周波により生成された高速電子群がプラズマ電流を担っている。したがって電流駆動の機構を明らかにするためには，これら高速電子群の生成過程を知ることが重要である。高速電子群が存在するときには，輻射はエネルギーの高い高速電子が，吸収は密度の高いバルク電子が主体となる。そこでECE スペクトルの時間変化から高速電子群のエネルギー，密度の時間発展を推定することを試みた。

測定は，70，80，90，100 GHz の受信器を用いて大半径方向（ R 方向），垂直方向（ z 方向）から行った。 R 方向からの測定では，視線に沿って磁場が変化しているため，相対論的効果を考慮すると，高速電子の共鳴位置は，バルク電子の共鳴位置の内側にあり，高速電子からの輻射はバルク電子による吸収を受ける。 z 方向からの測定では，磁場が一定であるため，バルク電子による吸収が起らず，高速電子からの輻射を直接観測できる。 R 方向からのスペクトルは，バルク電子の吸収が支配していることを確認した。 z 方向からのスペクトルのピーク

は、時間と共に低周波側に移動し、平均エネルギーの増大が確認できた。ピークの $2\Omega_e$ からのずれは、高速電子群が 50 keV の Maxwell 分布であるとすれば説明できる。これは硬 X 線波高分析の結果とも矛盾しない。また輻射強度は、高周波印加と同時に急激に増大し、約 10 msec で飽和する。これは、エネルギーと密度が急激に増大することを示している。

16. THERMAL INSULATION

— Minimization of Heat Leak Into a Cryogenic Storage Space —

Borauzima M. S. RUGAIGANISA

The final aim of the entire research is to find the most technically effective and economic way to store large quantities of liquid helium with minimal losses due to evaporation. Before design and construction of the final storages pertinent heat transfer data had to be obtained. To do this a 220-liter SUS 304 test dewar was constructed.

The helium container of the dewar hangs by the neck around which there is a 25-litre liquid nitrogen tank. Surrounding the container is a copper radiation shield which is shielded from the outer jacket radiation by 30 layers of Al-Polyester-Al superinsulation foils. Additionally, the shield is cooled by a "cryominirefrigerator" to 45 K. Around the refrigerator head is wound a manganin-wire heater used to raise the shield temperature as required. The dewar has 59 temperature measurement points.

During this run no superinsulations were wrapped around the container. The main objectives were to determine the effective emissivity, ϵ between the container and shield surface; and, the efficiency, E of the evaporated helium gas in stopping the conduction heat leak, C from reaching the container from the liquid nitrogen temperature of 77.3 K.

To do this, two main experiments, based on the liquid evaporation loss method, were conducted. In the first, a metal-oxide resistor heater was directly introduced into the liquid. The heating power was varied to different values and the corresponding steady-state evaporation flow rate, f was measured. In the second experiment, the radiation shield temperature was varied and again f was measured.

From the results of Experiment 2 the value $\epsilon = 0.027$ was estimated. It was confirmed when, by using it, results from both experiments agreed. The conduction stoppage efficiency was sub-